doi: 10.3969/j.issn.1001-8794.2019.09.014

基于教学精准交互行为分析的人工智能精准教学研究

张　奕
(罗定职业技术学院，广东 罗定 725200)

【摘　要】随着大数据、云计算、人工智能等信息技术的不断发展，高等教育从信息时代迈向智能时代，为个性化精准教学带来新的发展契机。构建了人工智能教学精准交互平台，利用人工智能对教学主体间的精准交互行为数据进行深度分析，形成各种学情报告，对交互主体的学习行为和需求做预测，智能推送学习方案，循环往复，最终实现精准化、个性化教学，切实提高教学效果。

【关键词】职业教育；教学交互；人工智能；精准教学
【中图分类号】G434　　【文献标识码】A　　【文章编号】1001-8794(2019)09-0083-06

一、引言

随着大数据、云计算、人工智能等信息技术的不断发展，人工智能教育顺势而生，这是继移动教育、泛在教育之后产生的一种全新的教育形式。教育部 2018 年 4 月发布了《2018 年工作要点》，[1] 表明教育信息化 2.0 其实就是指人工智能教育；为确保人工智能在高等教育领域贯彻实施，教育部又发布了《高等学校人工智能创新行动计划》。[2]

国务院在《新一代人工智能发展规划》中提出，“利用智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革，构建智能学习、交互式学习的新型教育体系。”[3] 交互式学习是指教学的双方为了达到教学效果而相互作用的过程。[4]

首先，智能技术下的精准教学交互，是一种及时交互，要能及时解决交互主体的问题，如得不到及时反馈，会导致交互双方的后续交互行为消极；其次，它是一种深度交互，有效的交互必然是在收到及时的反馈信息后，进行深度加工内化；最后，它是一种精准交互，侧重“交互数据”分析，考虑交互主体的个性化教学需求。

因此，对人工智能背景下的教学精准交互行为研究有着重大的现实意义。

二、人工智能促进教学交互技术变革

为了考量国内对人工智能环境下交互学习研究的程度，对中国知网等重要文献资源库进行检索，检索时间为 2014 年至 2018 年，主题为“人工智能教育”“教学交互”，共检索到关于人工智能教育的文献有 105 篇，关于交互学习的文献有 352 篇，但检索主题“人工智能教育教学交互”却得到 0 篇文章，各年文献统计数据如图 1 所示。

由图 1 可知，教学交互主题年发文量比较均匀，一直是教育界关注的重点，主要探讨交互理论、交互类型、交互主体行为表现、交互评价等。人工智能教育研究主题 2017 年之前发文量寥寥可数，2017 年开始增多，到了 2018 年急剧增多，且呈跳跃式增长，可以看出我国人工智能教育发展的趋势，信息化教育变革的过程。

我国的人工智能教育研究起步比较晚，在国家

【收稿日期】2019-05-15
【基金项目】广东省高职管理教指委课题“高职院校财经类专业创业胜任力分析与培养机制研究”，课题编号为 YGL201878；广东省财经教指委课题“‘互联网 +’背景下人才培养模式改革研究”，课题编号为 CJ201736；罗定职业技术学院教学培育项目“基于移动信息化教学环境下的‘税务会计’课程三层交互立体教学改革研究”，项目编号为 KY2018018；云浮市社科课题“双创背景下云浮市众创空间可持续发展模式及方法研究”，课题编号为 2019 云社研 30
【作者简介】张奕(1979—)，女，长沙人，硕士，讲师，研究方向为税收理论、高职教育。

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

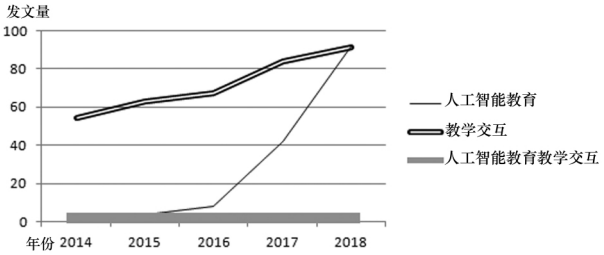

图 1　2014—2018 年文献统计图

大力推动下，发展速度较快。国内对人工智能教育的研究主要集中在概念、模式、未来发展方向、智能校园、智能学习环境，以及对国外模式的总结等方面，并且研究中心都是放在学生主体上。但以人工智能教学交互为研究对象的极为少见，对人工智能环境中教学交互的精准性、个性化研究，对教师主体的精准交互行为研究还没有涉及，而教师的教、学生的学，是教学交互的两个中心，精准化教学、个性化学习也一直是教育界追求的目标。在传统教育环境下，缺乏教育技术的支撑，教学常常经验化，教学交互停留在表面，交互行为并未对教学效果、学习效率产生深度影响，个性化教学一直停留在想象之中。人工智能、大数据、云计算等高端信息技术的发展，对教学交互中产生的行为数据进行深度分析或许可以破解这个教育难题。如何利用人工智能时代的新技术，通过教学精准交互促进精准教学、个性化学习将成为新时代教育专家关注的重点问题。

三、教学交互行为分析与教学主体说

（一）教学发展过程中的教学交互行为分析

教育产生以来，就不缺乏教学交互行为，如表 1 所示。传统教学中，教师与学生的交互主要通过课堂教学的面对面传授，使用的是最原始的黑板、粉笔之类的学习载体，无任何技术支撑，主要是基于教师经验技能开展一对一或一对多的教学交互行为，教师处于绝对主体地位，学生被动接受，处于服从地位，限制了教学交互的对象，教学交互形式简单乏味，将交互视为单一的线性过程，教师与学生之间无法产生平等的对话交互，此时的教学交互需要教师利用各种有利条件和自己的智慧，使教学活动达到最佳效果。所有交互对象都是一样的教学内容、教学活动、教学方式，缺少个性特征，这个时期根本不涉及精准教学交互、个性化教学。

发展到信息化时代，教学交互由线下扩展到线上，凭借信息化技术创新，产生了大量的新的教学交互载体，如 Mook 平台、微课教学、翻转课堂等。[5] 这些教学方式增加了教学交互的宽度，也让学习的时间变得更灵活，教学主体也可根据需要去选择合适的学习资源。此时的交互看上去有类似个性交互的特征，但由于线上信息技术的使用与课堂教学割裂开来，而且都是单向的交互行为，各种信息技术叠加使用，并没有带来 $1+1>2$ 的教学效果。为弥补线上教学交互的缺陷，这个时期更注重利用社交媒体来开展教学交互，教学主体双方利用 QQ、微信、微博、论坛等来发表意见、交流学习心得，教学交互行为频繁发生，这些社交媒体在信息化时代、在教学交互中起着越来越重要的作用。教学交互的资源空前丰富、信息纷杂，传递速度快。此时的交互虽然扩大到线上，有充分的信息技术做支撑，但交互的速度、程度以及及时性都无法衡量，都是表层、浅显的交互，并非深度精准性的、系统性的交互，技术还不足以对交互行为留下的痕迹进行数据分析，更无法通过数据分析去影响教学者、学习者的教与学的行为。教学者要在短时间内获得学生的准确的学习情况，学习者要在浩瀚如海的信息中获得精准的学习内容，都是头疼的问题。信息技术与教学交互行为未进行深入融合，缺乏提升教学效果的精准交互行为研究。

表 1　教学发展过程中教学交互行为对比

教学阶段	交互学习场所	交互学习载体	交互行为特点	交互价值导向
传统教学阶段	线下（教室）	黑板、粉笔等	面对面交互	基于经验、技能的标准化教学需求
信息化教学阶段	线下、线上	PPT、微课、MOOC、QQ、微信等	面对面交互 线上交互比较少 分散交互	标准化教学需求 知识共享
人工智能时代	线下、线上、智能平台	人工智能、大数据、云计算	精准交互 个性化交互	个性化教学需求 深度学习

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

人工智能是信息化发展的高级形态，面对教学交互过程中，什么人在学，学习的具体内容是什么，学习的途径、效果怎么样等类似问题，借助教与学的人工智能技术，如语音识别、情感识别、手势识别、图像识别等，[6] 一切将迎刃而解。人工智能技术带给教学过程中灵活多样的交互内容和形式，人工智能学习能使学习者按需取得学习资料，自主开展学习活动，享受精准教学。新一代人工智能技术将深刻改变教与学的交互行为，使人性化、个性化、精准化教学交互成为可能，教学交互的精准性将决定学习的效果和效率，大大提升教学质量。所以，关注教学过程中交互的精准性刻不容缓。

（二）教学主体三元化转变有助于实现教学精准交互

在漫长的教育发展史中，关于教学主体的界定一直争论不休，通过对文献的整理分析发现存在以下主体说，具体内容如表 2 所示。

表 2　　教学主体说

类型	具体特征
教师主体说	教师处于主体地位，学生被动接受
学生主体说	教学活动围绕学生展开，学生是教学交互行为的中心
双主体说	教学交互过程中存在教师和学生两个中心，不存在主次之分
主体转化说	教学过程中的主体地位是可以转化的，在不同的教学阶段主体不同
主体分离说	把教学过程分为教学过程和学习过程，教学过程以教师为主体，学习过程以学生为主体

从表 2 可以看出，尽管教学主体说众说纷纭，但本质核心仍然是教师和学生这两个主体，这也包括了信息化教育阶段。大量信息技术、新型教学工具等引入教学，由于这些信息技术并未真正融入教学交互过程，它们都只是辅助工具，只是促进主体间教学活动开展，并未从实质上改变教师与学生的主体地位。

人工智能环境下，人工智能将参与教师教和学生学的整个教学过程，并非处于辅助地位，而是成为教学过程的核心，缺一不可的交互主体，这将引起师生地位被重新定位，将历史上的教学二元主体变革为教师、学生、人工智能三元主体，如图 2 所示。教学过程中，人工智能、教师与学生 3 个交互主体相互作用、共同推进，使教学精准交互行为发生。

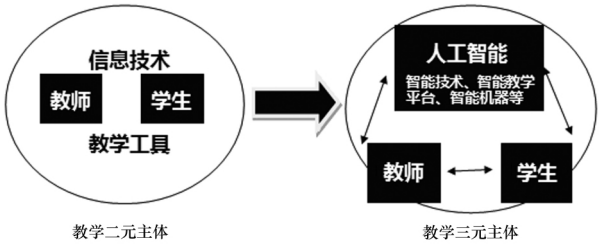

图 2　人工智能时代教学主体变革

四、人工智能背景下教学精准交互平台的构建

人工智能时代的精准交互侧重数据分析。[7] 数据就是人工智能教育的原料，也是驱动精准教学的基础。[8] 我们构建的教学精准交互层次模型就是基于各种交互行为数据分析的，如图 3 所示。

（一）智能精准交互教学环境

教学环境指学习者发生学习交互行为的重要场所。[9] 随着信息技术的进步，教学环境也发生了翻天覆地的变化，教室不再是单一的教学环境。智能精准交互环境是继传统学习环境、电化学习环境、数字学习环境、移动学习环境、泛在学习环境之后出现的新的学习环境。[10] 智能精准交互环境依托移动互联网、大数据、云计算、智能设备、移动设备等，能智能获悉教学主体交互学习所处环境，分析教学主体特征，对交互行为数据进行深度分析和加工，自动提供精准学习资源和互动工具，智能识别并记录学习交互过程，改进教学精准交互的学习空间。这一空间是包括教室在内的实务环境与虚拟环境的总称，是线上与线下交互活动环境的总称，有显性的环境，更有隐形的环境，是一个泛在大环境。智能精准交互环境是教学主体发生精准交互的关键，是精准交互行为发生的载体，能为各种精准交互行为提供服务、技术和设备支持，具有全面的感知性，不再受空间、时间的限制，为教学主体带来了全新的教学体验。

智能精准交互环境建设特别关注教学主体精准交互行为发生的影响因素，重视交互性设计，强调主体交互体验，交互的深度。这个环境中除了常见的同步交互工具：QQ，MSN，CHATROOM，还有异步交互工具：BBS，Newsgroup，E-mail，Blog，[11] 更有智能识别设备：表情识别、手势识别、图像识别等，在这些工具和设备的支持下，才能构建交互情景、讨论、协同、情感交流、意义构建等智能交互环境，整合多元信息资源。多元化、多样化、立体化交互形成了海量

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

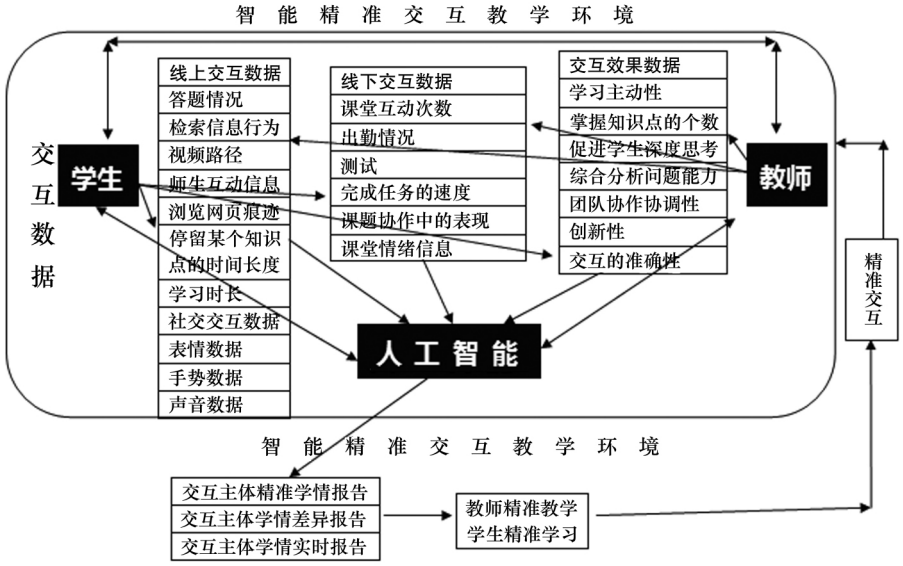

图 3　人工智能精准交互教学平台

数据，再对数据进行深度挖掘加工，透析数据背后的隐藏信息，对交互主体的学习行为和需求做预测，促进后续精准交互行为发生，再影响后续的精准教学，周而复始，循环往复，交互分析数据越来越精准，交互行为越来越精准，教学越来越个性化，最终达到教学效果最优的目的。

（二）基于精准交互数据分析的行为导向学情报告

精准交互行为的发生是基于交互行为数据分析的，交互行为数据来自交互主体在各类线上、线下交互行为痕迹以及交互效果，分析的结果根据精准教学的需要分成学情精准报告、学情差异报告和学情实时报告，报告具体内容包括个性化分析结论、数据分析、精准学习任务提醒等，以此全面提升教学精准性。

1. 交互主体学情精准报告

一般研究认为交互主体中学习的主体只有学生，其实笔者认为在精准交互过程中，教师也有学习的需求，教师通过学习才能具备精准教学能力。

人工智能与学生精准交互形成学生主体精准学情报告。传统教学的学情报告一般都是由课堂交互或者期末考试交互的静态数据形成的，比较片面，主要停留在分数层面，无法支持教学活动的个性化指导。智能精准交互环境下，学情报告的形成是基于教学主体学习过程的全过程跟踪与监测的，从开始学习到结束，从一个学习任务完成到下一个学习任务，从一个阶段到下一个阶段，人工智能技术贯穿教学活动的始终，无时无刻不在对交互主体的教学行为指标进行检测。线上的检索学习信息、学习路径，浏览网页痕迹、停留知识点的时长、同步异步反馈信息，线下课堂交互的次数、质量、测试成绩、协作完成任务的表现，都实时通过人工智能全方位记录下来。另外像传统教学一样，交互效果比如主动性表现、掌握知识点个数、深度思考程度、解决问题能力等也被记录下来，不同的是此前过程是结果导向的，现在是行为导向的、循环推进的，交互效果数据也是实时的、动态的、立体化的，和平时的线上、线下数据融为一体，相互补充，相互推进，实现对每个学生的一对一的精准检测，形成每个学生的精准学情报告，帮助学生清晰认识自己，达到精准学习的目的。

人工智能与教师精准交互形成教师精准学情报告。在人工智能时代教师专业素质不能一成不变，教师要跟上时代的步伐，学习最新的理念和信息技术，为后续精准交互和精准教学提供理论和实践基础。在人工智能支持下，形成教师学习部落，在这个部落里，有同专业的教师，有同技术的教师，有专家，利用多元人际资源，实现多元文化、多元领域、多元专业等碰撞式学习，实现跨领域、跨界限的人际交互，满足教师任意时刻的学习需求，实现教师与资源的精准交互。同样的，在教师进行交互过程中，也会产生大量交互数据，智能的分析维度基本跟学生交互数据一样如图 3 所示。通过智能技术的分析感知每位教师的交互偏好、交互风格、交互重点，深度加工数据，挖掘教师的个性化需求，形成教师自己的精准学情报告，在教师备课、资源推送等方面调动教师的积极性，推进教师个性化学习，提高教师运用人工智能的效率。

2. 交互主体学情差异报告

传统数据倾向整体数据、标准化数据。各教学交互主体的学习目的、学习风格、学习兴趣、学习方

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

式都是不同的，掌握知识的能力差异也非常大。除了关注学情报告信息的精准性外，更应关注个体差异性，要个性化地去记录每个独立的交互主体的学习情况，数据采集也应差异化。比如先天智力优越的交互主体跟先天有智力障碍的交互主体相比，检测维度肯定要有所偏差，这种差异性着重体现在数据采集的侧重点，也体现在学习、活动的难度等级上面。如：有些交互主体上课互动不佳，但爱好阅读；有的理论辩论能力强，但动手实践能力差；有的交互效果评价高，但团体协作表现弱等等。国内的“一起作业网”智能评价系统在这方面做得比较出色，假设两名学生的作业得分都是90分，而它会基于这两名学生做作业的过程数据，对作业题上面每个知识点的掌握情况、失分点进行分析，得出两个不同的学情报告。人工智能下的学情差异报告就在于发现交互个体学习兴趣，挖掘个体特征，发现弱点和知识盲区，生成专属于每个交互主体的学情报告，借此激发个体内在潜能，帮助个体弥补不足。

3. 交互主体实时学情报告

人工智能精准交互环境另一个特色是能随时随地形成学情报告。课前、课中、课后每个交互活动后，都可以自动生成实时数据分析报告。比如课前预习交互后，根据预习主体与预习资源的交互行为数据分析，自动生成预习报告，教师可以实时获悉学生预习的效果、薄弱点，每个学生预习时间长短等，为实施课堂精准教学提供参考。实时学情报告是后续实时精准交互最重要的依据。

（三）精准交互行为与精准教学相互促进

形成学情报告的目的是调整交互主体的教学方案和学习策略，促进交互主体进行有效精准交互，推动精准教学，再根据教学效果进行调整优化精准交互行为，再推进精准的个性化教学。有效精准交互行为具体可以分为教师的精准教授以及学生的精准学习，如表3所示。

表3　　交互主体精准教学过程

交互主体	精准教学过程
教师与人工智能精准教授	实现精准备课，精准管理课程、知识点、测试卷 精准推送学习资料、个性化辅导资料，支持差异化教学 开展精准实时交互，利用二维码、弹幕、屏幕滚动学号等技术 精准答疑和个性辅导 ，实时跟进学生学习状况
学生在人工智能支持下精准学习	差异化推送学生自主学习资料 认清自己，制定个性学习计划 实时提醒优化学习策略，调整学习计划

1. 教师精准教授

人工智能通过对数据分析形成了精准学情报告、差异学情报告和实时学情报告，然后将报告及时呈现给教师，教师据此实施对学生的精准的教。

（1）教师将与人工智能系统精准交互实现精准备课。人工智能系统根据教师发出的备课信息交互指令，向教师智能提供同类优秀课件和相关资源，教师自主选择教学内容形成教学材料，自动生成教学课件，然后教师只需根据学情报告提供的信息对教学资料进行修改即可，再自动形成课堂和课后测试试卷。教师通过人工智能自动实现课程管理、知识点管理和测试题管理，开展精准教学。

（2）教师精准推送学习资料。好的教学效果，除了需要课堂内的精准交互，还需要课后的精准交互，而教师资料提供的准确性就显得非常重要了。基于差异学情报告和实时学情报告，人工智能可根据每个学生的个性化特点提供不同的学习资料，发布难度不一的测试，布置差异化的活动内容，杜绝出现有的同学“吃不饱”，有些同学“无法消化”等情况。

（3）教师开展实时精准互动。精准互动包括课堂扫码签到、随机问答、课堂效果反馈、知识预警等等，另外，课堂上互动一般只能局限少数人，借用人工智能可以“一对多”地解决不同学生的问题，甚至还可以借助智能设备将现行的“弹幕”技术、抢答方式、滚动学号答题等应用到课堂教学中，充分调动学生学习的积极性。线上的活动，除了利用同步异步交互工具，还可以利用精准智能环境发展的智能回答技术，解决往常线上交互不及时的问题，随时跟踪监测学生学习状态和关注度，调控教学策略。

（4）教师开展实时精准答疑和辅导。教师通过实时学情报告获悉学生交互学习的进度、程度，知识点掌握的情况，及时制定精准辅导方案。一旦发现学生感觉不适应现行学习任务时，人工智能会自动再次推送新的学习资料，同时向教师发送学生状态实时提醒报告，教师根据报告调整辅导策略，实现人工智能与教师协同教学，通过精准教学提高教学质量。

2. 学生精准学习

学情报告除了帮助教师调整教学策略外，同时也提供给学生主体，帮助学生自主学习。

（1）精准辅助学生提高自主学习积极性。信息化时代空前丰富的学习资源让人摸不着头脑，如何精准地获得最佳学习资料是每个学习者必须解决的

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

问题。人工智能会根据学情报告，给学生推送精准学习资料，只要学习者进入精准智能学习环境，就会发现，所到之处都是自己感兴趣的资料、专业、话题，大大提高了学习的兴趣和效率。

(2) 精准学情报告方便学生自己制定个性学习计划。课堂外，学生自觉学习对掌握知识非常重要。很多学生之所以花了很多时间，学习质量却不高，那是因为自己找不准学习的方向。精准学情报告的形成，真正帮助学习者精准认识自己。每个学生通过学情报告，能了解自己的学习特点、学习偏好、薄弱环节，及时进行学习反思，认清自己的努力方向，挖掘自己的价值，制定适合自己个性的学习计划和学习路径，提高学习效果。

(3) 人工智能实时提醒帮助实时优化学习策略。人工智能最大的特点就是实时性、智能性。学生学习过程中，对没有掌握好的知识点，人工智能会不断补充推送学习资料，引导学生多次强化学习。如果发现学习状态与学生自己制订的学习计划有偏差，或发现学习任务没有按计划完成，都会发出提醒警报。这种提醒对那些意志力、控制力不强的学生尤为重要。不断优化，使学生达到最优的学习状态。

五、结论与未来展望

随着人工智能技术、云计算、物联网、增强现实技术等智能信息技术的不断升级，智能识别设备的不断更新换代，人工智能对教育主体交互行为数据分析将越来越精确，发布的学情报告将越来越准确，助推交互行为将越来越精准，使教与学的效果越来越好。

人工智能给高等教育带来机遇的同时也带来了挑战。首先，急切需要国家层面制定人工智能发展的政策、法律、应用规范等制度，为人工智能教育领域提供良好的政策环境。其次，需要从国家层次积极支持人工智能校园建设，推进校园应用场景尝试，从资金、政策等方面支持人工智能教育平台建立。再次，希望智能识别设备进一步更新换代，尤其是要提高针对表情、心理状态、语调、环境、手势等方面的识别水平，这将给人工智能教育带来质的飞跃。

【参考文献】

[1] 教育部高等教育司. 教育部2018年工作要点(教高司函〔2018〕12号)[Z]. 2018.

[2] 教育部. 高等学校人工智能创新行动计划(教技〔2018〕3号)[Z]. 2018.

[3] 国务院. 新一代人工智能发展规划(国发〔2017〕35号)[Z]. 2017.

[4] 卢兴文，张兰芳，丁秀珠. 基层远程(网络)教学机构教学交互管理策略研究[J]. 成人教育，2016(1)：47—50.

[5] 吴晓如，王政. 人工智能教育应用的发展趋势与实践案例[J]. 现代教育技术，2018(2)：5—11.

[6] 杨现民，等. 教育人工智能的发展难题与突破路径[J]. 现代远程教育研究，2018(3)：30—38.

[7] 梁迎丽，刘陈，等. 人工智能教育应用的现状分析、典型特征与发展趋势[J]. 中国电化教育，2018(3)：42—46.

[8] [9] 许峰. 信息技术与高职院校教育教学深度融合系统化保障策略[J]. 成人教育，2017(11)：76—79.

[10] 张坤颖，张家年. 人工智能教育应用与研究中的新区、误区、盲区与禁区[J]. 远程教育杂志，2017(5)：54—63.

[11] 梁迎丽，梁英豪. 人工智能时代的智慧学习：原理、进展与趋势[J]. 中国电化教育，2019(2)：12—18.

Research on Precision Teaching in Artificial Intelligence Education Model Based on Precision Interactive Behavior Analysis of Teaching

ZHANG Yi

(Luoding Vocational and Technical College, Luoding 725200, China)

【Abstract】With the continuous development of information technology such as big data, cloud computing and artificial intelligence, higher education has moved from the information age to the intelligent age, bringing new opportunities for the development of personalized and precise teaching. This paper constructs a precise interactive platform for AI teaching, uses AI to analyze the data of precise interactive behavior among teaching subjects, forms various kinds of information reports, predicts the learning behavior and needs of the interactive subjects, intelligently pushes learning plans, circulates and reciprocates, finally realizes precise and individualized teaching, and effectively improves the teaching effect.

【Key words】vocational education; teaching interaction; artificial intelligence; precision teaching

(编辑/樊霄鹏)

(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net